

Aprendizagens não formais em ciências: contributos das actividades de um museu para a literacia científica

Ana Isabel Jorge Dias

Resumo

A análise dos relatórios do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA, 2006) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e do *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS, 1995) revelam que os jovens portugueses apresentam baixos níveis de literacia científica. Estes estudos avaliam se os estudantes desenvolveram algumas capacidades e competências que são consideradas essenciais para que participem plenamente na sociedade. As áreas de estudo avaliadas nestes estudos são a leitura, matemática e ciências, sendo a literacia científica aquela em que nos centramos, neste trabalho. Como os museus têm por objectivo facilitar o acesso a conhecimentos científicos aos visitantes e têm, ainda, preocupações com as questões de literacia científica, nomeadamente por parte das crianças e jovens, têm vindo a desenvolver espólios, actividades e programas de férias que contemplem estas vertentes (Gil, 2003; Wertsch, 2002). Nesta investigação pretendem-se estudar as actividades lúdico-científicas desenvolvidas nos períodos de férias escolares no Museu de Ciência e no Museu Nacional de História Natural. Estes programas de férias decorrem em ambiente informal e consistem em actividades nas diversas áreas científicas contempladas nestes dois museus: matemática, física, química, astronomia, geologia, biologia, botânica e zoologia. Destinam-se a crianças dos 4 aos 13 anos de idade.

Nesta investigação assumimos uma abordagem interpretativa (Denzin, 2002; Denzin & Lincoln, 1998) e desenvolveu-se um estudo de caso intrínseco (Stake, 1995). Como participantes seleccionámos crianças dos três grupos etários considerados, bem como os respectivos monitores, encarregados de educação e investigadora. Os instrumentos de recolha de dados foram a observação, as entrevistas, conversas informais, tarefas de inspiração projectiva e os protocolos das crianças e jovens. O tratamento de dados é baseado numa análise narrativa de conteúdo (Clandinin & Connelly, 1998), da qual emergem categorias indutivas (Hamido & César, 2009).

Estado da Arte

A literacia científica refere-se à compreensão e mobilização de conceitos básicos de ciências, a natureza da ciência, questões éticas relativas às actividades científicas e a capacidade de discutir as inter-relações entre ciência, sociedade e as humanidades, assim como estabelecer diferenças entre ciência e tecnologia (Chagas, 2000). É caracterizada por 5 dimensões: os grupos de interesse, as diferentes concepções de literacia científica, os níveis de literacia, os objectivos e benefícios e a avaliação da literacia científica de populações, em particular de crianças e jovens, em idade escolar (Carvalho, 2009).

De acordo com alguns estudos internacionais, os níveis de literacia científica dos jovens portugueses são baixos (PISA, 2006), (TIMSS, 1995). Para tentar atingir níveis de literacia científica mais elevados, têm sido efectuadas mudanças curriculares e nas práticas pedagógicas, em contextos formais, como as salas de aula e as escolas. Porém, paralelamente às aprendizagens formais, há que estimular o desenvolvimento da literacia científica através de aprendizagens não formais, nomeadamente em museus, porque uma parte considerável das aprendizagens ocorrem fora do ambiente escolar/contextos formais e em momentos de lazer, ou

durante a vida quotidiana (CCE, 2001; Grandstaff, 1976; La Belle, 1982; Palhares, 2007; Paulston, 1972; Trilla Bernet, 1998).

Os museus, no seu processo museológico, através de acções de pesquisa, conservação e comunicação, contribuem para a construção da História, preservando a memória, mas também para o desenvolvimento da população (Santos, 1996). Deste modo, as questões de literacia científica são uma preocupação dos museus que, além de preservarem as suas colecções têm por objectivo a troca de saberes com a comunidade em que se inserem (Primo, 1999; Wertsch, 2002). No caso particular do Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, trata-se de uma instituição que foi concebida tendo como um dos objectivos a "procura de uma mentalidade científica através do divertimento" (Gil, 2003, p. 29), na perspectiva de que o museu não deve substituir a Escola mas deve constituir um complemento dos conhecimentos que nela se apropriam e das capacidades e competências que ali se desenvolvem. Assim, os museus tentam responder às necessidades dos visitantes e tornaram-se, cada vez mais, espaços dinâmicos e interactivos, em que a programação de actividades destinadas a determinados público-alvos ganhou preponderância (Wertsch, 2002). Oferecem serviços, programas que incluem cursos, palestras, projectos com as escolas, entre outros, tentando seduzir os diversos públicos (Santos, 2000). Por isso mesmo, é essencial reflectir sobre as práticas museológicas, procurando que continuem a inspirar e apoiar as necessidades, características e interesses dos visitantes, promovendo as aprendizagens, por parte dos utilizadores (Melo, 2009).

Problematização e metodologia

De acordo com o que abordámos na breve revisão de literatura sobre o estado da arte, o problema que deu origem a este estudo é a baixa literacia científica de crianças e jovens, em Portugal (PISA, 2006; TIMSS, 1995). Tratando-se de um problema amplo,

decidimos escolher como foco desta investigação as actividades lúdico-científicas, destinadas a crianças, desenvolvidas em período de férias escolares, no Museu de Ciência e no Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa. Esta escolha prende-se com a inserção profissional da investigadora, responsável pela elaboração de programas deste tipo nos museus acima mencionados. Assim, ao fazer parte das suas funções conceber este tipo de programas, pareceu-lhe importante fazer uma investigação que permitisse analisar, de forma aprofundada e fina, o modo como estas actividades decorrem, podendo, no futuro, fazer melhoramentos na concepção dos mesmos. Assim, o objectivo principal desta investigação é estudar a influência destas actividades, desenvolvidas em ambiente museológico, no interesse das crianças e jovens por temas científicos. Os objectivos específicos, decorrentes deste objectivo principal, são:

- Analisar o envolvimento dos participantes nas actividades desenvolvidas, procurando padrões de realização e de interacção;
- Identificar os tipos de actividade que mais estimulam a participação dos participantes;
- Estudar como os participantes interpretam e apropriam os conhecimentos científicos, incluindo o saber fazer (*know how*) relacionamos com as diversas actividades;

Assumimos uma abordagem interpretativa (Denzin, 2002; Denzin & Lincoln, 1998) e desenvolveu-se um estudo de caso intrínseco (Stake, 1995). A abordagem interpretativa pretende dar voz aos diversos participantes, desocultando as suas interpretações sobre os fenómenos em estudo (César, 2009). Pretende, ainda, que o próprio investigador possa fazer interpretações, a partir da triangulação da fontes e instrumentos de recolha de dados, partindo de descrições densas e permitindo ao leitor poder aperceber-se, ou não, da pertinência e sustentação das interpretações que são

efectuadas (Hamido & César, 2009). Por seu turno, o *design* de estudo de caso está particularmente bem adaptado quando se pretende estudar um caso em particular, que se revela rico em aprendizagens por si mesmo, sem que se considere que a construção do conhecimento vem de extrapolar ou generalizar resultados. Os estudos de caso também são particularmente adaptados a domínios que ainda não estão muito estudados (Stake, 1995, 1998; Yin, 1993, 2003), como as actividades lúdico-científicas, desenvolvidas em espaços museológicos que, em Portugal, raramente têm sido objecto de uma investigação detalhada. O programa de actividades em estudo inclui, de uma forma lúdica, as diversas áreas científicas abordadas nos museus: física, química, matemática, astronomia, botânica, geologia, zoologia e biologia), decorrendo ao longo de uma semana. Este programa é destinado a crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 13 anos, divididas em 3 grupos, consoante as idades: Grupo S (*Small*) - 4 e 5 anos; Grupo M (*Medium*) - 6 a 8 anos; e Grupo L (*Large*) - 9 a 13 anos. Cada grupo é acompanhado por dois monitores e, em situações pontuais, por monitores especialistas em alguma área ou actividade, em particular. As actividades iniciam-se pelas 9h00 e terminam pelas 17h30, durante os dias úteis. Cada dia contempla não só as actividades lúdico-científicas como também momentos lúdicos, no Jardim Botânico, que está englobado nos núcleos museológicos considerados nesta investigação.

Os participantes incluem 2 grupos de cada nível etário (Grupos S, M e L), num total de 6 grupos de crianças e jovens, os respectivos encarregados de educação, os monitores que trabalharam as actividades com os grupos considerados e a investigadora. De realçar que a investigadora tem um papel relevante na concepção das actividades e na formação dos monitores, mas que não desempenha qualquer papel no desenvolvimento das mesmas, com as crianças e jovens. Algumas destas crianças e jovens foram seleccionados como informadores

privilegiados, tendo sido aquelas a quem foram realizadas as entrevistas e cujos encarregados de educação também foram entrevistados.

Os instrumentos de recolha de dados são a observação, registada no diário de bordo dos monitores e em áudio, as entrevistas, realizadas às crianças seleccionadas como informadores privilegiados e aos respectivos encarregados de educação, as tarefas de inspiração projectiva, que permitem ter acesso a sentimentos e motivações, que não se conseguem apanhar em instrumentos de outro tipo (Carvalho & César, 1996; César, 2009), os protocolos das crianças e jovens, incluindo todos os trabalhos e tarefas por eles realizados, alguns deles registados fotograficamente, a recolha documental, referente a documentos produzidos pelos museus e relacionados com estes programas e as conversas informais, que acabam por ocorrer nos estudos de caso, devido à prolongada imersão do investigador no terreno (Stake, 1998).

Do ponto de vista dos procedimentos de recolha de dados, previamente ao início da investigação obteve-se a autorização da Direcção dos museus já referidos, para que a mesma fosse realizada, bem como o acordo dos monitores, para nela participarem e escreverem os diários de bordo, fotografando, ainda, alguns momentos significativos das actividades e alguns trabalhos realizados pelas crianças e jovens. A autorização das crianças e jovens, bem como dos encarregados de educação, foi pedida em cada semana, antes de começarem as actividades, por ser o momento em que estes se deslocavam, pela primeira vez, ao local onde seria efectuada a recolha de dados. Todos acederam, sem constrangimento, a participar na investigação. Apesar de, do ponto de vista legal, só ser obrigatório ter acesso às autorizações dos encarregados de educação, pareceu-nos importante, visto a investigação recair sobre as crianças e jovens, que estas dessem formalmente o seu acordo. Assim, para as que já sabiam ler e

escrever, elas também leram e assinaram o documento de autorização e, para as mais pequeninas, explicou-se o que pretendíamos fazer e elas deram o seu acordo oral. Do ponto de vista ético seguimos, por isso mesmo, normas bastante exigentes, à semelhança do que aconteceu em alguns outros projectos de investigação, pioneiros nestes cuidados, e que iam muito além da mera participação informada (César 2009). Para além disso, houve particular cuidado em observar, ao longo da investigação, se não existiam sinais, verbais ou não verbais, de constrangimento ou mal-estar, por parte dos participantes.

Cada semana de actividades começou com a resposta, por parte das crianças e jovens, a uma tarefa de inspiração projectiva (TIP 1). Esta tarefa consistia em completar, através do desenho ou da escrita, a frase: “Esta semana vai ser...”. Esta tarefa, para os mais pequeninos, que ainda não sabiam ler, consistiu na parte do desenho e as instruções foram ditas, oralmente, pela investigadora ou pela monitora. Para todos os grupos foi fornecida uma folha de A4, em branco, onde eles podiam desenhar ou escrever, conforme desejassem, bem como materiais de desenho e escrita. No último dia de actividades utilizou-se novamente uma tarefa de inspiração projectiva (TIP 2), na qual as crianças completam, através do desenho ou da escrita, a frase: “Esta semana foi...”. À semelhança da TIP1, também lhes foi fornecida uma folha A4, em branco, e materiais de desenho e escrita. As tarefas de inspiração projectiva não têm tempo limite mas demoraram cerca de 5 a 10 minutos, cada uma delas. Tratando-se de tarefas de inspiração projectiva, não há respostas certas ou erradas. Há necessidade de interpretar o que as crianças ou jovens escrevem ou desenharam, tendo em conta o conjunto de actuações, formas de participação nas actividades, características da própria criança ou jovem, que foram observadas no decorrer daquela semana.

Durante cada semana de actividades efectuaram-se observações (registada em diários de bordo, pelos monitores, e

gravações áudio ou fotográficas, de algumas actividades) e recolheram-se os trabalhos realizados pelas crianças, que fizeram parte dos protocolos das crianças e jovens. Tanto as observações como a constituição dos protocolos das crianças e jovens foram aspectos essenciais desta investigação, pelo que decorreram durante todo o tempo do programa previsto para cada grupo. Assim, recolheu-se um vasto *campus* empírico, essencial para que se possam, posteriormente, escrever descrições densas, como é próprio dos estudos de caso (Stake, 1995, 1998).

Efectuaram-se entrevistas a 4 crianças e jovens para cada um dos grupos seleccionados como grupos de estudo (S, M e L), sendo estas crianças e jovens emparelhadas duas a duas, quanto à idade e, para cada uma das idades seleccionadas, optou-se por uma criança de cada um dos géneros. Os respectivos encarregados de educação também foram entrevistados. No caso das crianças do grupo S optámos por entrevistas de grupo, devido ao escalão etário destas crianças. Nos grupos M e L as entrevistas foram individuais. Todas elas eram entrevistas semi-directivas e foram áudio gravadas, para permitirem uma posterior transcrição integral, aspecto essencial para o tratamento e análise de dados previsto.

Quanto aos procedimentos para tratamento e análise de dados, estes irão basear-se numa análise narrativa de conteúdo (Clandinin & Connelly, 1998), da qual emergirão categorias indutivas de análise (Hamido & César, 2009). Estes procedimentos começam por uma leitura flutuante, que depois se torna progressivamente, à medida que se realizam leituras sucessivas, mais densa e aprofundada. A emergência de categorias indutivas é sinalizada por cores identificativas diferentes, que facilitam a triangulação das fontes e dos instrumentos de recolha de dados. A escrita segue um estilo narrativo, permitindo dar voz aos diversos participantes e construir uma história da sua participação nas diversas actividades, o que permite não só identificar padrões de participação mas, ainda

confrontar as diferenças encontradas entre alguns padrões e/ou participantes.

Referências bibliográficas

- Carvalho, G. S. de (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In Azevedo, F., & Sardinha, M. G. (Eds.), *Modelos e práticas em literacia* (pp. 179-194). Lisboa: Lidel.
- Carvalho, C., & César, M. (1996). Concepções de futuros professores sobre os professores, os alunos e a matemática: Um estudo exploratório. *Revista de Educação*, VI(1), 63-70.
- César, M. (2009). Listening to different voices: Collaborative work in multicultural maths classes. In M. César, & K. Kumpulainen (Eds.), *Social interactions in multicultural settings* (pp. 203-233). Rotterdam: Sense Publishers.
- Chagas, I. (2000). *Literacia científica. O grande desafio para a escola*. Retirado em Janeiro 20, 2010, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/ticc/literacia%20cientifica.pdf>
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1998). Personal experience methods. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp. 150-178). Thousand Oaks: Sage.
- Comissão da Comunidade Europeia (2001). *Tornar o espaço europeu de aprendizagem ao longo da vida uma realidade*. Bruxelas: Comunidade Europeia.
- Denzin, N. K. (2002). The interpretative process. In A. Haberman, & M. Mieses (Eds.), *The qualitative researchers companion* (pp. 349-366). Thousand Oaks: Sage Publications.

- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). Introduction: Entering the field of qualitative research. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 1-34). Thousand Oaks: Sage.
- Gil, F. B. (2003). *Museu de Ciência da Universidade de Lisboa. Das origens ao pleno reconhecimento*. Lisboa: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa.
- Grandstaff, M. (1976). Non formal education: Some indicator for use. *Comparative Education Review*, 20(3), 294-304.
- Hamido, G., & César, M. (2009). Surviving within complexity: A meta-systemic approach to research on social interactions in formal educational scenarios. In K. Kumpulainen, C. Hmelo-Silver, & M. César (Eds.), *Investigating classroom interactions: Methodologies in action* (pp. 229-262). Rotterdam: Sense Publishers.
- La Belle, T. (1982). Formal, nonformal and informal education: A holistic perspective on lifelong learning. *International Review at Education*, XXVIII(2), 158-175.
- Melo, I. M. (2009). Museu inspirador exercício de aplicação da ferramenta de auto-avaliação *Inspiring learning for all* em quatro serviços educativos dos museus portugueses. *Cadernos de Sociomuseologia*, 32.
- Palhares, J. A. (2007). Um olhar retrospectivo sobre a educação não-formal: A institucionalização, as dinâmicas e as reconfigurações actuais de um subcampo educativo. In A. Estrela, L. Marmoz, A. Duarte, J. do Ó, L. Carvalho, J. Ferreira et al. (Eds.), *Para um balanço da investigação em educação de 1960 a 2005. Actas do XIV Colóquio da AFIRSE*. Lisboa: SPCE, FPCEUL & AFIRSE. [CdRom]

- Paulston, R. (1972). *Non-formal education. An annotated international bibliography*. New York/London: Praeger Publishers.
- Primo, J. S. (1999). Pensar contemporaneamente a museologia. *Cadernos de Sociomuseologia*, 16, 5-38.
- PISA (2006). *Competências em ciências para o mundo de amanhã*. Retirado em Janeiro 18, 2010, de <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?CID=&LANG=en&SF1=DI&ST1=5KZN0F74M4F3>
- Santos, M. C. (1996). Processo museológico e educação: Construindo um museu didático-comunitário. *Cadernos de Sociomuseologia*, 7.
- Santos, M. C. (2000). *Museu e comunidade: Uma relação necessária*. Retirado em Janeiro 5, 2010, de http://www.rem.org.br/download/MUSEU_E_COMUNIDADE_2.pdf
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousands Oaks: Sage.
- Stake, R. (1998). Case studies. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 86-109). Thousand Oaks, California: Sage.
- TIMSS (1995). *Science achievement in the primary school years: IES's third international mathematics and sciences study (TIMSS)*. Retirado em Janeiro 18, 2010, de <http://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/astimss.pdf>
- Trilla Bernet, J. (1998). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social* (3ª ed.). Barcelona: Ariel.
- Wertsch, J. (2002). *Voices of collective remembering*. New York: Cambridge University Press.

Yin, R. (1993). *Applications of case study research*. London: Sage.

Yin, R. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). London: Sage.